

MENS
55
Revue scientifique populaire
Trimestrielle | AVR-MAI-JUIN 2012
MILIEUEDUCATIONNATURESOCIÉTÉ
Bambou
bois des pauvres ou cadeau des dieux ?
Loterie Nationale
créateur de chances
Universiteit
Antwerpen

MENS Une vision incisive et éducative sur l'environnement

55

Table des matières


4


12


20


9


17


24



MENS est une édition de l'asbl Bio-MENS. A la lumière du modèle de société actuel, elle considère une éducation scientifique objective comme l'un de ses objectifs de base.

www.biomens.eu

Coordination académique
Prof. Dr. Roland Caubergs, UA
roland.caubergs@ua.ac.be
Rédacteur en chef et rédaction finale
Dr. Ing. Joeri Horvath, UA
joeri.horvath@ua.ac.be
Rédaction centrale
Lic. Karel Bruggemans
Prof. Dr. Roland Caubergs
Dr. Guido François
Dr. Geert Potters
Dr. Lieve Maeseele
Lic. Els Grieten
Lic. Chris Thoen
Marjolein Vanoppen
Ariane Ooms

Coordination communication Bio-MENS
Kaat Vervoort
Herrystraat 8b, 2140 Antwerpen
Tél. +32 (0)3 609 52 30
Fax +32 (0)3 609 52 37
contact@biomens.eu
Coordination
Dr. Sonja De Nollin
Tél. +32 (0)495 23 99 45
sonja.denollin@ua.ac.be
Abonnement
Kaat Vervoort
Herrystraat 8b, 2140 Antwerpen
Numéros distincts jusqu'à numéro 53 :
kaat@biomens.eu
Conception et mise en page
Peter Faes - www.odevie.com
Uitgeverij Acco
Source des illustrations
Harry van Trier, Jan Oprins, Sven Mouton, Nic Geeraert, Davina Van Goethem, Frances Schutte, Johan Gielis, Geert Potters

AVANT-PROPOS



Cher lecteur

M*e*NS a déjà connu 21 printemps d'abord seulement en néerlandais, plus tard aussi en français.

"Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer." C'est par ces mots de Guillaume d'Orange que notre périodique fête son entrée dans l'âge adulte.

Plus que jamais, M*e*NS se veut synonyme de Milieu, Éducation, Nature et Société, et la responsabilité absolue de chaque homme pour notre environnement.

À l'aide d'une équipe volontaire, mais professionnellement scientifique, nous sommes convaincus de continuer à faire ce que nous faisons de mieux : la vulgarisation des sciences, la conception, les contacts avec les universités, les instituts, les autorités, les scientifiques et les entreprises qui soutiennent notre but...

Et, persévérant comme nous sommes, ce n'est pas par hasard que nous avons choisi de parler du bambou dans ce dossier. Les multiples possibilités de cette plante presque magique nous offrent en effet la possibilité de présenter un récit axé sur un avenir durable.

Le noyau dur des 'adeptes du bambou' est déjà formé depuis des années par trois grands acteurs. Le premier est l'Université d'Anvers, qui tant en laboratoire que sur le terrain mène des études sur la biomasse, les fibres et les principaux composants chimiques en collaboration avec l'Université de Gand, l'Université d'Hasselt et l'Université catholique de Louvain.
Le deuxième grand acteur est Oprins Plant NV, spécialisée dans la culture in vitro par clonage de plantes mères solides.
Enfin, vient IKEBANA asbl, qui se consacre à la promotion du bambou et la diffusion internationale des données scientifiques.

IKEBANA asbl a récemment obtenu le soutien de la Loterie Nationale pour réaliser une construction modulaire ou dôme en bambou. Par la suite, ils souhaitent en faire un centre permanent de connaissances sur le bambou pour tous les intéressés. Vous êtes bien sûr invité à l'ouverture !

Après avoir lu ce dossier, vous constaterez que ce noyau dur a fait un choix pertinent, en prônant la devise de Guillaume d'Orange en 1533 : *"Point n'est besoin d'espérer pour entreprendre, ni de réussir pour persévérer."*

Dr Sonja De Nollin
Coordination générale du périodique MeNS

AVANT-PR



Dossier composé par le prof. dr. Geert Potters (HZS/UA) et ir. Frances Schutte (UA). Avec la collaboration du

Bois des pauvres ou cadeau des dieux ?

Peu de plantes sont enveloppées d'une aura aussi mystérieuse que le bambou. D'accord, il y a la délicate fleur de lotus, le gigantesque séquoia et la malodorante Rafflesia, mais l'un après l'autre – tout au moins au sens figuré – ils sont éclipsés par l'impénétrable forêt de bambou, la croissance ultra rapide de la pousse et l'imprévisible épanouissement de cette herbe lignifiée. Le bambou est synonyme d'harmonie, de paix et de tranquillité – et n'est-ce pas là ce dont l'homme pressé a le plus besoin aujourd'hui ? Pas étonnant que les jardins d'Europe soient de plus en plus agrémentés d'une des centaines de variétés de bambous.

Le bambou représente aussi la tradition orientale. Il est la matière première servant à la production d'un grand nombre d'objets traditionnels, surtout dans les cultures orientales, où les tiges lignifiées de la plante sont utilisées pour la fabrication de paniers, meubles, embarcations, huttes, ponts, canaux d'irrigation – et même jusqu'aux immenses échafaudages autour des gratte-ciels en Chine et en Corée. Le bambou sert d'aliment : les jeunes pousses subissent un traitement de fermentation (avec des bactéries qui produisent de l'acide) ; les feuilles sont utilisées pour nourrir le bétail.

Le bambou est même ces dernières années une source d'inspiration pour la société occidentale hautement technologique. Dans différents domaines et à différentes échelles : d'un groupe d'architectes de Gand qui utilisent le bambou dans la construction de maisons (y compris la leur) au terminal aérien madrilène de Barajas, dont les plafonds sont en bambou. Ou que pensez-vous encore de la conception hollandaise de meubles sur la base de bambous ? Et des serviettes, chaussettes et T-shirts en fibres de bambou que l'on retrouve aujourd'hui partout ? Le bambou peut ne pas être à l'origine un produit européen, l'empressement avec lequel l'Occident s'approprie ce matériau est particulièrement grisant.

Un vêtement en bambou vous intéresse ? Rendez-vous sur
www.vanbamboe.nl
www.lavitlingerie.com
www.bambooclothes.com



Barajas

bou

prof. dr. ing. Johan Gielis (UA) et Jan Oprins (Oprins Plant NV).

NATURE · SOCIÉTÉ · MILIEU · ÉDUCATION · DOSSIER

Et il y a plus encore. Confrontée au moment proche du 'peak oil' (moment où la demande de pétrole va définitivement dépasser l'offre existante), l'Union européenne encourage ses grands cerveaux et esprits créatifs à rechercher une production économique davantage tournée vers l'écologie et ne s'appuyant plus sur les combustibles fossiles, mais puisant son énergie et ses matières premières chimiques dans des matériaux durables. La biomasse de bambou est un des candidats surprenants qui est ressorti de cette quête. La plante traverse alors une période de pleine croissance, évoluant de la tradition à la haute technologie.

Suffisamment de matière donc pour un dossier. M*e*NS est venu, a vu, a enfilé un costume de panda, et présente aujourd'hui le monde merveilleux des bambous.







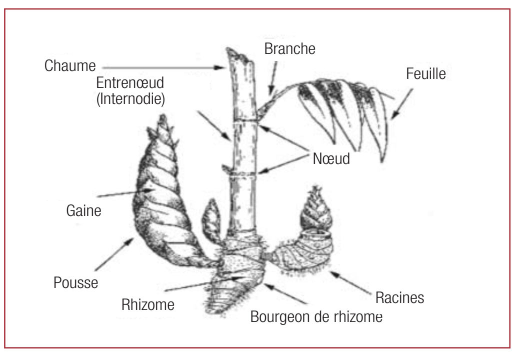
Une herbe lignifiée

Le bambou n'est pas une seule et simple plante. Il s'agit de tout un groupe, une subdivision de la famille des graminées rassemblant plus d'un millier de variétés différentes. On trouve des représentants de ce groupe sur tous les continents, excepté en Antarctique et en Europe. (On y a toutefois retrouvé des résidus fossiles de bambous qui datent de l'époque juste avant la dernière période glaciaire.) Mais ça ne veut pas dire qu'ils ne peuvent pas pousser chez nous. Depuis deux siècles, des amateurs de jardin cultivent avec beaucoup de plaisir ces plantes exotiques. Leur matériau de départ provient des régions tempérées sur les coteaux de Chine et du Japon.

La plante se développe via un système de tiges souterraines appelées rhizomes. Ceux-ci se ramifient en chaumes creux aériens. Suivant la variété, ils peuvent rester petits (20 centimètres) ou devenir immensément grands (35 mètres, comme le *Dendrocalamus giganteus*). Il s'agit alors surtout de variétés tropicales. La plus grande plante de bambou jamais cultivée en Europe mesure 20 mètres de haut.

Le rhizome se distingue d'une racine par ses bourgeons. Généralement, la formation de chaumes et de feuilles commence au printemps. De nouveaux rhizomes se développent en été et la plante crée de nouvelles racines en automne. Le bambou est toujours vert. Autrement dit, les chaumes et les feuilles ne meurent pas à l'arrière-saison et restent verts pendant les mois d'hiver. Le réseau souterrain de rhizomes est le moteur de la formation de nouveaux chaumes. Il stocke pendant la saison de croissance des produits de photosynthèse riches en énergie (sucres et amidon). Les jeunes pousses y puisent l'énergie pour à nouveau grandir rapidement après une courte pause au printemps. Le réseau de rhizomes protège du reste également le sol pour que les élé-

Aire de répartition naturelle des bambous dans le monde entier



Morphologie d'une pousse de bambou

ments de sol fertiles ne soient pas charriés ou emportés (érosion).

Les bambous se subdivisent en deux groupes, en fonction des rhizomes qu'ils forment. D'une part, on trouve les rhizomes formant des mottes ou pachymorphes, sur lesquels la souche se développe peu et se ramifie rapidement. D'autre part, il y a les rhizomes rampants ou leptomorphes. Les bambous à rhizomes rampants sont des variétés à prolifération typique. Si vous les trouvez beaux à planter dans votre jardin, gardez-les bien sous contrôle, autrement, vos voisins en 'profiteront' eux aussi en un rien de temps.

Le bambou peut aider l'agriculteur

Jusqu'il y a peu, le bambou en Europe n'était qu'une plante décorative. Mais une étude agronomique a clairement révélé que la plante avait bien d'autres atouts dans son jeu. Tout d'abord, les plantes grandissent rapidement et produisent beaucoup de biomasse. Suivant le sol où il se développe, le bambou peut produire chaque année de dix à vingt tonnes de biomasse par hectare. C'est au moins autant que d'autres cultures ligneuses à croissance rapide, comme les saules et les peupliers. En outre, le bambou en soi n'a pas besoin de sols agricoles riches et fertiles pour grandir. Même des sols



De jeunes pousses… *… à de véritables plantations …*

Contrôler la croissance du bambou

En Europe occidentale, ce sont les variétés *Phyllostachys* qui se développent le plus haut, mais elles forment des rhizomes rampants atteignant jusqu'à un demi-mètre de profondeur. Pour maintenir des bambous à rhizomes rampants à l'intérieur des limites d'une parcelle, trois techniques peuvent être appliquées. Soit creuser un fossé d'un demi-mètre de profondeur tout autour de la parcelle. Soit parcourir chaque année les limites de la parcelle avec un scarificateur ; les rhizomes qui se développent au-delà des limites sont alors hachés en petits morceaux sans plus aucune force végétative. Soit utiliser des barrières anti-rhizomes. Pour l'amateur de jardin, il s'agit en fait de la bonne option. Les barrières anti-rhizomes sont des films plastiques en polyéthylène haute densité (HDPE, à vrai dire, nous devons parler de polyéthène). Elles forment une barrière physique pour les rhizomes. Elles sont enterrées jusqu'à une profondeur de 65 cm.



En faisant ressortir le film 5 centimètres au-dessus du niveau du sol, on évite que les rhizomes ne se développent par-dessus le film. Les films sont impénétrables pour les rhizomes et durent très longtemps. En outre, ils sont bon marché : 2,15 euros par mètre courant. Si la plante 's'échappe' néanmoins, vous vous retrouvez embarqué dans une guerre des tranchées requérant beaucoup de main-d'œuvre. Vous allez alors devoir déterrer chaque chaume s'étant développé jusqu'à ce que tous les rhizomes soient hors de terre.



... et d'une forêt mystérieuse ...



... à une floraison inattendue ! (Photo : M. Engelund)

légèrement à modérément pollués peuvent faire l'affaire. De cette façon, le bambou peut apporter une bonne contribution lorsqu'il s'agit de replanter des terrains sauvages ou pollués sur lesquels il vaut mieux ne cultiver aucune nourriture.

C'est au printemps qu'on recommande de planter les bambous. Une fois plantée, la plante produit de nouveaux chaumes pendant au moins trente ans. Si les plantes doivent également rapporter quelque chose d'un point de vue économique (comme source de bois ou de fibres par exemple), elles doivent alors aussi avoir le temps de bien s'installer : les quatre premières années, elles ne se développent pas suffisamment pour constituer une récolte économiquement rentable. À partir de la cinquième année, une parcelle de bambou peut être récoltée. Il faut ensuite trois ans pour que la plante ait régénéré toute la biomasse récoltée. En outre, une fois qu'elle est solidement ancrée dans le sol par la souche, la plante n'a plus besoin que de peu de soins supplémentaires. Excepté un peu d'engrais et un peu d'herbicide pendant les premières années, le cultivateur intéressé ne doit plus trop investir dans son champ et la fortune lui vient en dormant. La plantation, la gestion et la récolte peuvent avoir lieu avec des machines agricoles conventionnelles, comme un broyeur à maïs. Les chaumes de bambou récoltés peuvent être broyés ou transformés en 'pellets' et en 'bricks', qui peuvent être directement utilisés dans un poêle à bois (voir plus loin).

Mais la culture du bambou fait régulièrement froncer les sourcils de certaines personnes, surtout lorsqu'il s'agit de personnes qui ont vu la plante se faufiler chez eux via leurs voisins. Le bambou porte le stigmate d'une variété invasive (voir aussi M*e*NS 43).

Des exploitants sans une protection suffisante pourraient en effet occasionner des dommages à nos formations végétales naturelles.

Des organisations de protection de la nature craignent que le bambou ne se niche comme une nouvelle menace dans notre nature, à côté d'autres variétés nuisibles comme la renouée du Japon (*Polygonum cuspidatum*) ou le merisier d'Amérique (*Prunus serotina*). Nous ne pouvons toutefois pas crier plus haut le danger du bambou. Le bambou est effectivement une variété exotique, mais il ne doit pas pour autant être une plante invasive. Le bambou est déjà cultivé dans des jardins européens depuis 1827, mais jusqu'à présent, on ne l'a encore retrouvé nulle part à l'état sauvage (jamais comme plante subspontanée donc – voir M*e*NS 43). Les rhizomes qui prolifèrent des variétés du genre *Phyllostachys* notamment peuvent par ailleurs être protégés dans les jardins par un film plastique (voir encadré). De plus, même si le rhizome peut effectivement se répandre rapidement, le système le plus efficace pour qu'une plante étende rapidement sa superficie de plantation reste encore et toujours une floraison rapide et massive et une dispersion des semences. Or, les bambous en manquent justement...

La floraison du bambou a parfois même déclenché une révolution. Dans le Mizoram, une région entre la Birmanie et le Bangladesh au nord-ouest de l'Inde, la floraison du bambou a causé une famine en 1862, 1881, 1911 et 1959. La dernière fois, la population était tellement touchée qu'une révolte armée du Miso National Famine Front en a découlé, un mouvement qui militait pour une plus grande autonomie.

Une floraison mystérieuse

En soi, la fleur du bambou n'a rien de spectaculaire. Il s'agit de petites fleurs typiques anémophiles. Elles sont structurées de manière à ce qu'une quantité aussi importante que possible de pollen puisse être emportée d'une fleur vers les pistils d'une autre fleur. Elles n'ont pas de glandes nectarifères ni de pétales colorés qui rendent les autres fleurs si attirantes. Leur plus grand mystère réside toutefois dans la manière avec laquelle les bambous fleurissent massivement. La floraison semble se produire sans motif direct. Dans certains cas, il faudra 65, 70, et même 130 ans (chez les *Phyllostachys bambusoides*) pour qu'un bambou commence à former des fleurs. La plante arrête alors sa croissance (elle ne forme plus de nouvelles feuilles) et investit toute son énergie dans la formation de fleurs. Dans beaucoup de variétés, la plante mère meurt par conséquent après la dispersion des semences. Dans d'autres cas, elle pousse à nouveau après quelques années maigres. Dans quelques cas seulement (comme le *Phyllostachys aureosulcata* et le genre *Pleioblastus*), la plante est capable de fleurir chaque année.

La disparition massive de la plante est surtout une période problématique pour les animaux qui dépendent très spécifiquement du bambou pour leur alimentation, comme le panda géant. D'autre part, la floraison du bambou est pour bien des peuplades traditionnelles le présage d'une famine imminente. Et non sans raison. La dispersion massive des semences par les plantes de bambou qui périssent attire une horde de rongeurs (surtout des rats) qui veulent se régaler de cette source de nourriture soudaine et abondante ... Mais en même temps, ils se jettent sur toutes les autres nourritures environnantes, et même sur les réserves stockées par les agriculteurs locaux dans des hangars et des silos. Les rats dévorent à s'en faire éclater, causant ainsi une famine au sein des habitants des régions touchées et répandent des maladies infectieuses, comme la peste (voir M*e*NS 30).

Le bambou et les animaux

L'image du panda géant (*Ailuropoda melanoleuca*) dans une forêt de bambous nous est tout particulièrement familière. Pourtant, ce n'est pas si naturel : l'animal appartient à la famille des ours et descend donc de carnivores. Il n'a donc pas la constitution génétique pour décomposer la cellulose dans le

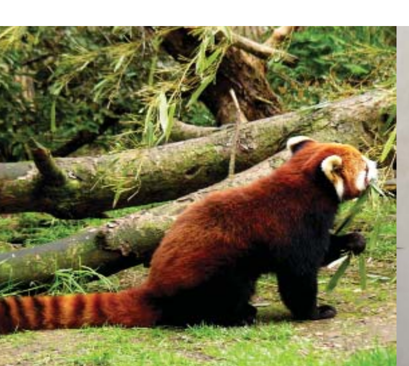


Panda géant (Foto: Matthew Field)

bambou. Mais il dispose de bactéries intestinales spéciales dans son corps et c'est ainsi qu'il y parvient.

D'autre part, différents lémures (lémuriens) se délectent de jeunes pousses de bambou. C'est d'autant plus spectaculaire que ces pousses contiennent souvent ce que l'on appelle des glycosides cyanogènes. Il s'agit de molécules de sucre qui en se décomposant dans l'estomac et les intestins libèrent le cyanide toxique (CN^-). En Asie, on rencontre ainsi le Golden Bamboo Lemur (*Hapalemur aureus*), une des espèces animales les plus menacées sur terre. Ce petit animal apparaît également ailleurs : avec le Grey Bamboo Lemur (*Hapalemur griseus*) et le Greater Bamboo Lemur (*Prolemur simus*), c'est un client fixe du bambou géant de Madagascar Cathariostachys *madagascariensis*. De même le panda rouge (*Ailurus fulgens*, que l'on trouve au Népal, Myanmar, et Chine du Sud-Ouest) et un certain nombre de rats des bambous (comme le *Rhizomys sinensis, R. pruinosus* et *R. sumatrensis*, provenant de Chine et d'Asie du Sud-est) mangent volontiers une tige de bambou.

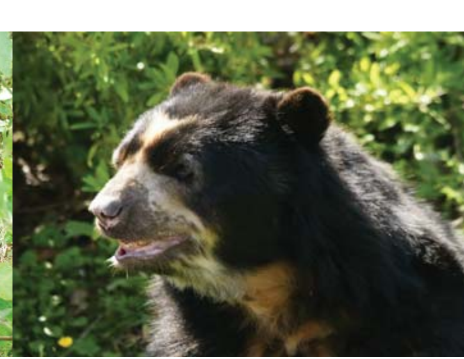

Golden bamboo lemur (Photo: Antony)


Panda rouge


Bamboo lemur (Photo: Woodlouse)


Tortue de Madagscar (Photo: Hans Hillewaert)


Gorille des montagnes


Ours à lunettes (Photo: Hans Hillewaert)

Au moins aussi spectaculaire est le gorille des montagnes (*Gorilla beringei beringei*) au cœur de l'Afrique. Ces animaux aussi se nourrissent surtout de feuilles et de tiges, dont celles des variétés de bambou locales. Ils le font le plus pendant la saison des pluies, lorsque les tiges sont bien vertes et tendres. Les gorilles des montagnes adultes dévorent jusqu'à 30 kilos de plantes par jour, dont 90% sont des bambous. Tout comme le panda géant, ils dépendent pour leur survie de la santé du bambou. Malheureusement, la population de gorilles des montagnes n'est plus aussi importante : elle ne compte plus qu'à peine 700 animaux. Et il y a encore d'autres espèces animales fortement menacées dans les forêts de bambous. En Amérique du Sud, l'ours à lunettes (*Tremarctos ornatus*), le tapir des montagnes (*Tapirus pinchaque*) et différentes espèces d'oiseaux rares. À Madagascar, outre les espèces de lémures déjà mentionnées vit aussi la tortue de Madagascar (*Astrochelys yniphora*). Chaque trouble supplémentaire de leur milieu de vie – et donc aussi des bambous – peut s'avérer fatal pour la survie de ces espèces.

Quelle est la situation des forêts de bambou elles-mêmes? Sur les 1.200 variétés que nous connaissons, au moins la moitié sont menacées de disparition. 250 variétés doivent s'en sortir avec une superficie plus petite que la ville de Londres. Certaines zones, qui sont les plus riches en variétés de bambous, sont en outre menacées de déboisement. Ce que nous devons malheureusement à tout moment rappeler vaut donc aussi pour la plupart des bambous : nous devons entreprendre une action urgente pour protéger autant de variétés que possible ainsi que l'ensemble de leur écosystème.

Un million par an

Un des aspects les plus intéressants des plantes est que n'importe quelle cellule vivante de la plante peut être amenée à se développer en une nouvelle plante complète avec l'aide des techniques dites 'in vitro'. C'est ce que l'on appelle une cellule 'totipotente'. Si vous traitez cette cellule de la plante (ou un petit morceau de tissu végétal) comme il faut avec les bonnes hormones végétales et vitamines, elle commence à se diviser. Les nouvelles cellules ainsi formées se développent ensuite en tiges, racines et (ou) feuilles. C'est également ce que l'on appelle la différenciation des cellules d'origine. Elles reçoivent en effet une nouvelle fonction et une nouvelle allure. Suivant les hormones utilisées, la nouvelle plante forme plus de racines ou plus de feuilles.

Les bambous également peuvent être cultivés par ces techniques in vitro. La technique la plus utilisée est la micropropagation. Celle-ci permet de produire un million de plantes à partir d'un seul et unique morceau de tige, tandis que les caractéristiques de la plante mère sont respectées. Le processus est le suivant : tout d'abord, l'extrémité de la tige de la plante est coupée (en termes scientifiques : le méristème apical de la tige). Ce morceau de tige est ensuite cultivé dans un milieu de culture fixe (voir photos) contenant, outre des minéraux et du sucre, une certaine quantité de cytokinines. Ces hormones, car c'est bien de cela qu'il s'agit, veillent à ce que les petits morceaux de tige forment différents bourgeons latéraux. Dès que ces bourgeons latéraux ont un peu grandi, ils sont coupés et à nouveau mis en



Le bambou est récolté en Europe avec une moissonneuse à maïs.

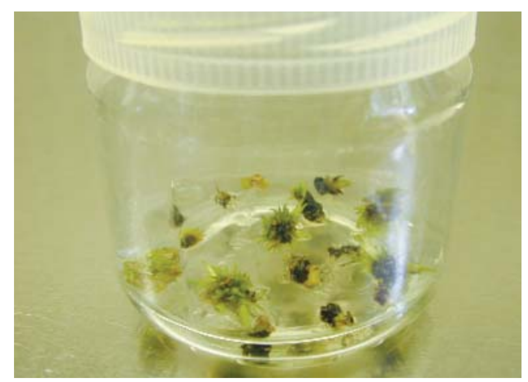


Racines adventives colorées sur les nœuds inférieurs de cette tige

culture dans une dose de cytokinines. De cette façon, des centaines de milliers de copies génétiquement identiques du morceau de tige original peuvent être réalisées. Ensuite, elles reçoivent une autre hormone (auxine) à assimiler, de sorte que des racines commencent également à se développer. Le résultat en est la production de clones d'une plante mère, présentant des caractéristiques identiques à celles de la plante mère, où même des lignées spéciales peuvent être conservées sans que cela ne requière beaucoup de travail (et de place).

À première vue, la micropropagation semble être un travail compliqué, mais cette technique offre toutefois une série d'avantages. En effet, le travail in vitro ne se laisse pas guider par le déroulement des saisons et certaines étapes peuvent être automatisées. Certaines espèces sont difficiles à reproduire d'une autre manière (les orchidées par exemple). Les techniques de micropropagation tombent également à pic lorsque des lignées de plantes ont été contaminées par un virus. Lorsqu'une plante est infectée par un virus, celui-ci se propage en effet via des liaisons intracellulaires, les dits plasmodesmes, vers d'autres cellules de la plante. Mais les cellules dans le méristème de la tige ne sont par reliées au reste de la plante via ces plasmodesmes. Elles ne contiennent donc pas de virus. En cultivant l'extrémité de la tige (quelques millimètres seulement) in vitro, vous pouvez donc régénérer une plante malade, mais sans virus. Mais plus le morceau de tige que vous pouvez prélever sur la plante mère infectée est petit, plus les chances de survie sont faibles et plus la croissance est lente durant les premiers mois.
La micropropagation présente également des inconvénients. Ainsi, cette technique requiert un travail très précis. Beaucoup de temps peut être nécessaire avant que la bonne recette ne soit établie pour cultiver in vitro une plante déterminée. En outre, il faut investir dans des serres, des compartiments stériles et du matériel pour créer le bon milieu de culture. Après le travail in vitro, les nouvelles petites plantes







Stades de la micropropagation, Oprins Plant NV




Finalement, les plantes s'endurcissent à l'air libre.

doivent être minutieusement préparées à leur vie hors des tubes à essai et bouteilles de culture. Les plantes in vitro sont en effet parfaitement habituées à la vie dans un milieu très humide. Lorsqu'elles sont à nouveau exposées à l'air extérieur, elles doivent s'y adapter : elles doivent générer une couche épaisse de cire sur leurs feuilles et apprendre à fermer leurs stomates lorsque l'air contient moins de vapeur d'eau. Elles peuvent aussi au début supporter plus difficilement une exposition en plein soleil et la présence de bactéries symbiotiques sur leurs racines leur manque. Par conséquent, les plantes sont cultivées pendant les premiers jours et les premières semaines sous une toile plastique et souvent davantage humidifiées.

En dépit de ces difficultés, la technologie in vitro est devenue un important business. En 1990, 500 millions de plantes étaient produites in vitro dans le monde (dont 212,5 millions en Europe occidentale et 28 millions en Belgique). Notre pays était alors à la tête du marché avec les Pays-Bas pour la micropropagation des arbres, herbes et plantes de jardin. Entre-temps, cette production a encore augmenté. Aujourd'hui, 65 millions de plantes sont cultivées in vitro en Belgique (avec les cinq principaux laboratoires produisant chacun plus de 5 millions de plantes par an). Plus de 50 millions de ces plantes sont des plantes en pot et des orchidées, et plus de 10 millions sont des arbres de jardin, des herbes décoratives et des bambous des régions modérées.

BAMBUSEAE

En savoir plus ? Lire 'Bamboes'
de Harry Van Trier et Jan Oprins.
ISBN13 : 978-2-7427-5662-9
Editeur : Actes Sud



Le bambou comme aliment (Photo : Midori) ...



... et comme récipient et baguettes (Photo : M. Weitzel)

La base des traditions orientales

> “Je préfère ne plus manger de viande, que de devoir vivre sans bambou.”
>
> Su Dongpo, poète de la dynastie Song (960-1279 apr. J.-C.)

Le bambou est bien plus qu'un simple snack pour pandas. La plante renvoie presque automatiquement à des images de pagodes chinoises, de temples indiens et de huttes vietnamiennes – car, la plante est surtout utilisée comme symbole sur les images en provenance d'Extrême-Orient. On peut se demander pourquoi, car finalement, il existe également des variétés de bambous de premier plan en Afrique et en Amérique latine. Mais nulle part le groupe n'a répandu une telle diversité d'espèces qu'en Asie. Là-bas, la plante est devenue bien plus qu'une pièce de décor ou une matière première pratique pour des objets usuels : elle est une source de culture et de traditions. Plus encore, l'homme s'est forgé un lien mythique avec la plante de bambou : en Chine, le bambou assure une longue vie (et la floraison et la mort du bambou sont des présages de famine) ; en Inde, il constitue un symbole d'amitié. Les forêts de bambous japonaises protègent contre le mal, et au Vietnam, elles abritent votre âme. Chez les Ao Naga au nord-est de l'Inde, la vie commence et finit avec le bambou : le cordon ombilical est coupé avec un fragment de bambou et le corps du défunt est enveloppé pour les derniers rites dans un tapis de bambou. Et selon le Mahabharata (la principale épopée de la mythologie hindoue), le roi de l'époque Uparichara Vasu fêtait chaque année le festival du bambou en plantant un bambou à la gloire d'Indra afin de remercier pour les bonnes récoltes dans son royaume.

Le bambou a également connu des applications moins spirituelles. Les armées en Inde ancienne étaient connues pour leurs éléphants de guerre et leurs longs arcs en bambou. Alexandre le Grand a appris à connaître ses armées de près alors qu'il voulait envahir le pays que nous connaissons aujourd'hui comme l'Inde en 326 avant Jésus-Christ. Lors de ses déplacements entre les fleuves de l'Indus et de l'Hydaspe, il a rencontré Porus, roi de Pendjab, avec son armée de fantassins, d'archers, d'éléphants de guerre et de charretiers. Ces fantassins étaient armés de boucliers en bambou et peaux, et de lances en bambou munies d'une pointe en fer. Les archers utilisaient leurs arcs en bambou de 1,8 mètre de long. Mais ça n'a toutefois pas été utile – Alexandre a vaincu l'armée de Porus et ce dernier a fini sa carrière comme satrape dans le grand empire du souverain macédonien.







Le bambou dans d'anciens ouvrages chinois



Alexandre accepte la reddition de Porus (André Castaigne, 1898-1899)

Le bambou va également jouer un rôle dans le combat rituel. Dans le sport de combat 'silambam', les Tamils doivent habilement manier une tige de bambou et dans le kendo japonais, on combat avec un shinai (竹刀), une épée réalisée à partir de bambou. Le mot 'shinai' est apparenté au verbe 'shinau' (撓う 'courber'), et était à l'origine une abréviation de 'shinai-take' ('bambou flexible').

Les premières découvertes archéologiques de bambous en Chine ont révélé des objets vieux de cinq à six mille ans. La plantation volontaire de la plante à grande échelle doit avoir débuté vers 440 avant Jésus-Christ. À partir de la dynastie des Han (220 avant à 220 après Jésus-Christ), chaque niveau dans la gestion du territoire disposait même d'un Sizhuijan, un gestionnaire de bambous. Cette fonction a continué d'exister jusqu'à la dynastie Qing (1616-1911). Sur le plan culturel, le bambou figure déjà dans le Livre des vers (Shijing), une série de poèmes chinois datant du dixième au septième siècle avant Jésus-Christ qui selon la tradition, ont été composés par Confucius. Vers le quatrième siècle après Jésus-Christ est apparue la première monographie sur le bambou, comprenant des illustrations détaillées relatives à la morphologie, l'écologie et des applications pour quelque 70 variétés. Dans la dynastie Qing, il existait déjà 24 manuels portant sur des sujets comme la fabrication du papier et la morphologie de la pousse de bambou. Cette brochure M*e*NS se retrouvera donc immédiatement en compagnie de quelques illustres prédécesseurs historiques !

Le bambou s'est également logé dans d'autres domaines de la culture orientale, notamment la musique. Jusqu'à ce jour, les fabricants d'instruments de Polynésie aux Philippines utilisent le bambou dans leur travail. Pratiquement tous les instruments à cordes et à vent traditionnels chinois sont fabriqués en bambou. La plante se situerait même à la base de la tonalité chinoise. La raison pour laquelle ces sons paraissent étranges à nos oreilles occidentales vient précisément du fait que les sons dans la musique chinoise sont justement définis à l'aide de flûtes de bambou.

La mode elle-même n'a pu échapper à l'influence de cette herbe ligneuse. Sous les dynasties Qin et Han, les Chinois utilisaient des morceaux d'étoffe de



Date	Source	Nombre caractères	Caractères dérivés du bambou
Dynastie Shang (16-11e siècle av. J.-C.)	sur des os ou une carapace de tortue	21.700	6
Dynastie Zhou (11-3e siècle av. J.-C.)	sur d'anciens objets en bronze	-	18
Dynastie Han orientale (25-220 apr. J.-C.)	explication de caractères	9.353	151
Dynastie Liang (502-557 apr. J.-C.)	un trésor des caractères	16.917	506
Dynastie Ming (1368-1644 apr. J.-C.)	une collection de caractères	33.179	573
DynastieQing (1616-1911 apr. J.-C.)	dictionnaire Kang Xi	47.034	960

Rien que le nombre de caractères chinois qui découlent du caractère correspondant au bambou (à gauche) nous montre combien la culture chinoise est fortement imprégnée de toutes sortes de formes et d'applications de ce groupe de plantes

bambou comme couverture principale et aujourd'hui encore, certaines personnes portent des chaussures, des chapeaux et des parapluies en bambou.

Qui ne peut s'imaginer les nombreux paniers tissés à partir de bandelettes de bambou puis abondamment peints dans des couleurs vives ? Ou l'une des – sans exagérer – mille autres sortes d'objets usuels qui sont fabriqués à partir de la plante : assiettes, cuillères, paniers de cuisson à la vapeur, mannes, coffres, lits, sièges, tapis, coussins, théières, armoires, tiroirs, bouliers, règles graduées, lanternes et torches, balais, rideaux, vases ... rien qu'avec le bambou, il est possible de mener une vie convenable.



Le bambou nourrit de nombreuses bouches

En Extrême-Orient, le bambou n'est pas uniquement utilisé pour fabriquer l'assiette et les couverts, mais aussi pour ce qu'on y dépose. Les pousses de bambou sont de savoureuses sources de minéraux (potassium, calcium, manganèse, zinc, chrome, cuivre, fer, phosphore et sélénium) et de fibres, et elles contiennent même les huit acides aminés que l'homme peut trouver dans sa nourriture. Les pousses de bambou fraîches sont de plus une source de vitamines A, B1, B3, B6 et E. Elles contiennent par ailleurs ce que l'on appelle les phytostérols, qui font baisser le taux de cholestérol. Selon certains, le bambou serait également un 'nutraceutique' – un aliment aux effets bénéfiques pour la santé. En raison des glycosides cyanogènes présents dans les pousses (auxquels les hommes sont particulièrement sensibles), nous devons toutefois d'abord les faire bouillir, car la chaleur de cette cuisson décompose ces molécules en résidus sûrs. Les plus vieilles pousses contiennent quant à elles trop de lignine. Elles sont trop lignifiées pour être encore comestibles.



Photo: Mikael Restoux



Loempia



D'un objet pratique au design et à l'art

Une cuisine raffinée peut également intégrer les pousses de bambou d'autres façons dans le menu. Ainsi, il existe de la bière de bambou, du chutney de bambou, de la soupe de bambou et même des bonbons de bambou. En Indonésie, les pousses sont coupées fines et cuites dans du lait de coco épicé ; le résultat est un plat appelé 'gulai rebung'. La manière la plus traditionnelle de servir du bambou est peut-être le 'lun pia Semarang' (ou, à l'occidentale : le loempia) : de fines lanières de bambou mélangées à des légumes, du poulet ou des crevettes, enveloppées dans une petite feuille de pâte puis cuites dans l'huile.

Le jus de bambou est parfois fermenté en une boisson fortement alcoolisée. Pour ce faire, les pousses sont exposées à certains types de bactéries ou de levures, qui transforment par exemple les sucres dans le jus en acides ou en alcool. En Afrique orientale et Afrique du Sud, les jeunes pousses des plantes sont en ce sens coupées au sommet. Une bouteille est glissée sur la pousse blessée et récupère le jus. Les micro-organismes qui passent de la plante à la bouteille ont douze heures pour exercer leur action. Le résultat est appelé 'ulanzi', une boisson pure et blanchâtre, au goût sucré et alcoolisé.

Les pousses elles-mêmes sont fermentées puis mangées (comparables à notre choucroute par exemple). Ainsi on trouve au nord de l'Inde le 'soidon', une préparation non salée et surie à base des petites pousses douces du *Schizostachyum capitatum*. L'acidification a lieu à l'aide du 'soidon mahi' (ce que l'on appelle la culture starter, une culture minutieuse de bactéries qui assurent d'une part le bon goût et la texture du plat, et évite d'autre part que des microbes indésirables et même porteurs de maladies ne prennent part à la réaction de fermentation). Le soidon est également utilisé dans un curry de pommes de terre, poivrons verts et poisson fermenté appelé 'eronba'. Des plats similaires sont préparés dans toutes les provinces indiennes. À Sambalpur, les jeunes pousses sont coupées en petites lanières puis fermentées en 'kardi', qui sert de base pour une soupe ou dans un mélange de farine de riz pour des crêpes. Au Népal, on mange les pousses en 'alu tama' : fermentées avec du curcuma et de l'huile, et mélangées à des pommes de terre.






Photo: Joi Ito



Le bambou comme médicament ... entre croyance, espoir et science

Tant dans la médecine traditionnelle ayurvédique, unani ou chinoise, le bambou est considéré comme une plante médicinale. Il est bon pour pratiquement tout : du simple rhume à la tuberculose. Ainsi, le 'tabasheer' est une des composantes de base d'une série de médicaments ayurvédiques et tibétains. Il se compose essentiellement de jus de bambou déshydraté (surtout celui du *Bambusa arundinacea*) mélangé à du dioxyde de silicium, de l'eau et des spores de calcaire et de potasse (carbonate de potassium). On l'appelle aussi parfois 'bamboemanna'. Ce mot lui-même est tiré de différents mots du Sanscrit : tvak-kshira, 'lait d'écorce' ; vansa-sarkara, 'sucre de bambou' ; et vansa-karpura, 'camphre de bambou'. Il est consigné comme étant un stimulant, antipyrétique, antispasmodique et fortifiant et même en tant qu'aphrodisiaque. Mais la science n'apporte que peu de preuves à l'appui. Même en ce qui concerne les rares effets positifs, la question se pose encore de savoir dans quelle mesure toutes les variétés de bambous produisent une même substance active.

Nous ne voulons pas dire par là que les plantes de bambous ne contiennent pas de substances intéressantes. Prenez à présent les flavonoïdes ou l'acide hydroxycinnamique. Ils sont connus pour leurs propriétés antibactériennes et antioxydatives et se retrouvent dans différentes plantes de bambous. Quant à savoir si les concentrations sont suffisamment élevées pour attribuer des propriétés médicinales au bambou, le doute subsiste à nouveau. De même, la thèse que les fibres de bambous (par exemple dans les vêtements) peuvent stopper la croissance de microbes indésirables et atténuent les effets des rayons UV sur notre peau a été définitivement infirmée en 2009 par une équipe de l'Université du Colorado.

Mais ce ne sont pas pour autant des propos de charlatan. Selon la sagesse populaire nigériane, des feuilles de *Bambusa vulgaris* peuvent provoquer des naissances prématurées. Nous devons prendre cela au sérieux. Une étude menée sur l'effet de la consommation de feuilles de bambous chez des lapins a en effet démontré que des substances (on n'en sait pas plus encore) dans ces feuilles bouleversent le système hormonal de ces animaux, de sorte qu'ils éprouvent des difficultés à mener à bien leur portée.



www.dehlvi.com



Le design en bambou franchit les siècles

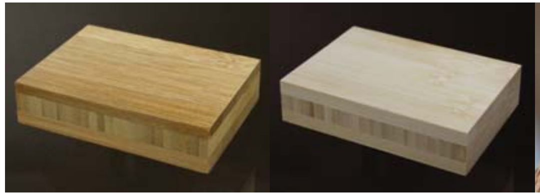
Un confort idéal

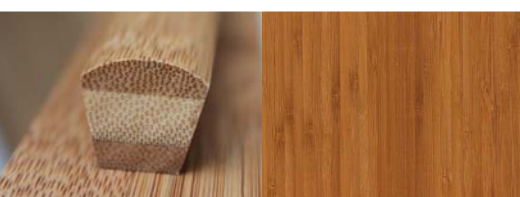
Le sol, le toit, les murs, les fenêtres, les portes, la pergola ... toutes les éléments d'une maison quels qu'ils soient peuvent être réalisés en bambou. En Tanzanie, on utilise du bambou pour les conduites d'eau et au Kenya, on l'utilise pour stabiliser les fondations. Et même pendant le processus de construction lui-même, le bambou se distingue comme un matériau utile. Ainsi, il permet de construire des échafaudages autour du gros œuvre, même en présence de gratte-ciels ultramodernes ! Étant donné que le bambou peut être affecté à des usages aussi universels, c'était aussi souvent le matériau favori (lire : le seul disponible) des pauvres. C'est pourquoi le bambou a aussi souvent été consigné comme 'le bois des pauvres'.

Tout bien considéré, il n'y a pas de grosse différence entre le bambou et les autres types de bois. Les principaux éléments sont la cellulose (40-50%), l'hémicellulose (20%) et la lignine (25%), auxquelles s'ajoutent un peu moins souvent des substances éventuelles comme les tanins, les résines et les minéraux, par exemple le dioxyde de silicium. Par ailleurs, les chaumes de bambou contiennent une réserve de substances facilement digestibles comme 2 à 6% d'amidon, 2 à 4% de graisse et 1 à 6% de protéines – assurément une délicieuse collation pour les nombreuses moisissures et les insectes qui sont à l'affût pour dévorer ces substances de réserve riches en énergie. Les principaux insectes sont les coléoptères des bambous, les termites et les cynips des bambous. Dans des circonstances humides et chaudes, le bambou est principalement attaqué par la rouille foliaire. Sans protection supplémentaire, un chaume de bambou tient au maximum 36 mois avant sa décomposition. Une des meilleures façons de protéger le chaume de bambou coupé est de la faire sécher le plus rapidement possible. Cette étape est indispensable avant de réaliser toute sorte de travaux de construction avec le bambou : des chaumes verts, pas séchés se contractent encore pendant leur séchage et peuvent littéralement remettre en question toute une construction. *Guadua angustifolia*, pour citer cette variété en exemple, présente un temps de séchage de six à douze semaines. À titre d'alternative, il est possible de placer les bois un certain temps dans de l'eau qui s'écoule (par exemple un ruisseau), de manière à ce que les sucres et les protéines soient entraînés par le courant hors du chaume. Si on souhaite conserver le bois sur une longue période, un traitement avec des produits chimiques toxiques est nécessaire.



Photo: Interior-design





Différents produits en bois de bambou (Photos : E.Wetzig, F. Bohringer).



Un pont entre le passé et l'avenir

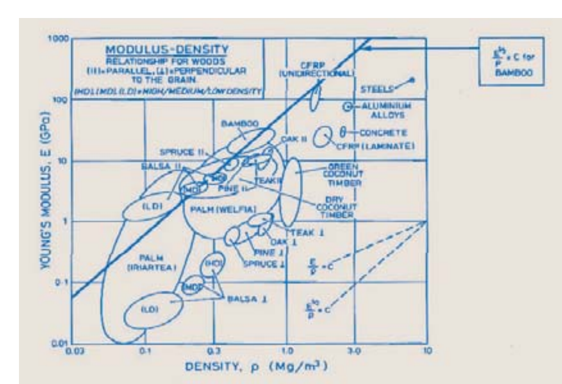
Parmi les plus beaux exemples d'architecture fonctionnelle avec du bambou, citons le barrage et le système d'irrigation correspondant sur la rivière Minjiang à Dujiangyan, dans le nord-ouest de la Chine, province du Sichuan. La construction a été réalisée vers 285 avant Jésus-Christ, à la demande du gouverneur Li Bing et son fils, l'ingénieur Er Wang. D'une part, il retenait suffisamment d'eau pour que la région ne soit plus inondée, et d'autre part, il laissait encore filtrer assez d'eau de sorte que celle-ci puisse continuer à s'écouler de manière contrôlée via un réseau de canaux et de fossés pour pouvoir alimenter une zone de deux mille kilomètres tout autour du barrage. Ce barrage a joué un rôle important pour que se réalise l'hégémonie de la région à l'époque de la dynastie Qin, ce qui a conduit à l'unification du royaume chinois en 221 avant Jésus-Christ. Li Ping a lui-même été reconnu comme une icône culturelle, un grand homme d'État et un brillant ingénieur. En 2000, le site du barrage a été inscrit au patrimoine mondial de l'UNESCO.

On ne peut pas laisser passer la description du système d'irrigation de Sichuan sans mentionner également les nombreux ponts mis en place au-dessus des rivières et des canaux et qui non seulement guident le promeneur au sec au travers de la région, mais lui offre aussi la possibilité de profiter de travaux de construction inégalables. Le fleuron de ces travaux est peut-être un pont sur la rivière Min (275 mètres de long et 7,5 mètres de haut), du côté ouest de Kwanshien. Ce pont est suspendu à vingt longs câbles de bambou (dix dans la partie inférieure et cinq de chaque côté latéral), et s'appuie sur de solides ouvrages de maçonnerie de chaque côté de la rivière et au centre. Il doit y avoir eu d'autres ponts de ce type par le passé en Chine. Pendant la construction du barrage de Dujiangyan, le pont suspendu de Anlan doit également avoir été construit, une structure de cordes et de chaumes de bambou de 320 mètres de long. Ce pont a cependant brûlé à la fin de la dynastie Ming, mais a été reconstruit en 1803. Ce n'est que dans les années 70 du vingtième siècle que le bambou a dû céder la place à un pont de chaînes d'acier. Mais ça n'a pas signifié la fin du pont de bambou en soi. Il y a à peine quatre ans, en juillet 2008, Newcastle (au Royaume-Uni) a inauguré un huitième pont au-dessus de la Tyne... en bambou !



Li Bing





Comparaison de la force de traction entre différents matériaux, dont le bambou. La ligne indique l'équation
Cte= $\sqrt{E}/\rho$
où E représente la force de traction, ρ la masse volumique, et Cte une constante, spécifique au bambou. Les matériaux qui sont plus solides que le bambou se trouvent au-dessus de cette ligne ; les matériaux présentant de moindres performances (comme le sapin, le teck et le chêne, mais aussi l'acier, l'aluminium et le béton) se retrouvent en dessous de la ligne. Il s'agit naturellement d'une valeur relative : exprimé en chiffres absolus, l'acier peut supporter beaucoup plus de poids que le bambou.

Une des propriétés du bambou qui rendent le bois et les chaumes tellement appropriés pour des travaux de construction est leur importante force de traction. Il s'agit du stress maximal que peut supporter un type de matériau sans casser lorsqu'il est étiré. La force de traction du bambou peut augmenter jusqu'à 370 mégapascals. À titre comparatif : le rapport entre la force de traction et la masse volumique est six fois supérieur pour le bambou que pour l'acier (voir la figure).

Différents produits dérivés en bois peuvent parfaitement être fabriqués en bambou. Les chaumes peuvent être coupés en fines lamelles qui sont ensuite collées les unes aux autres et pressées ensemble pour former des panneaux de bois. Ces panneaux sont souvent plus solides qu'un bois dur classique. Il existe donc du bambou triplex ou multiplex : il s'agit de plaques de bois formées d'un nombre impair de couches de placage (très fines couches) qui sont collées entre elles en les entrecroisant.

Du bois broyé peut être transformé en panneau de fibres. Citons par exemple le 'medium density fibreboard' (MDF), qui se compose de fibres de bois qui sont agglomérées les unes aux autres avec de la cire ou une résine à une température et une pression élevées. Les fibres de bambous peuvent sans problème











Beaucoup d'architectes modernes utilisent volontiers les formes naturelles du bambou dans leurs constructions. Malheureusement, nous ne pouvons pas aborder ce point en détail ici. Nous vous encourageons par conséquent à vous laisser séduire et charmer par les images du mariage entre le bambou et le design moderne sur les sites web suivants :

http://www.trendhunter.com/slideshow/bamboo-architecture
http://www.greenhomebuilding.com/bamboo.htm
http://www.youtube.com/watch?v=zSyJZgKc4kY
http://www.youtube.com/watch?v=lPxMFytynfs



Éléments de bambou dans une maison à Gand



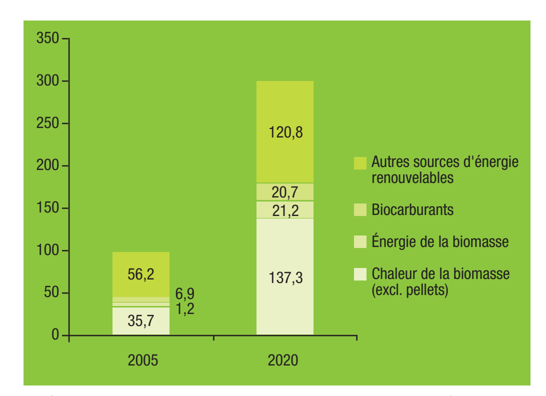
"Dôme de bambou" (temporaire) en construction.

remplacer ici d'autres essences de bois. Plus encore, en remplaçant dans un mélange de fibres 10 % de matériau classique (par exemple du sapin) par du bambou, la qualité des panneaux de fibres augmente sensiblement.

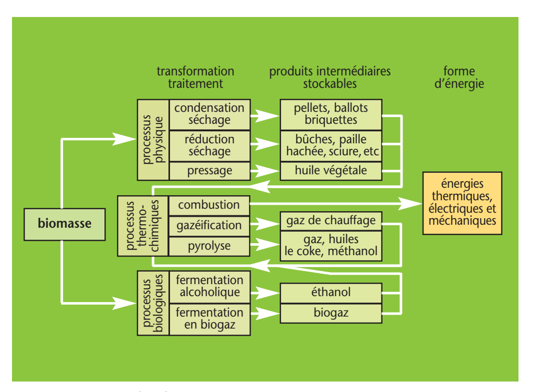
Le bambou, une énergie verte

Naturellement, le bambou est déjà utilisé depuis des siècles comme une source d'énergie dans des feux de camp et des feux pour cuire. Et il est probable que la plante va continuer à remplir ce rôle pendant encore bien longtemps. Aujourd'hui qu'approche lentement mais sûrement le moment du 'peak oil', tout le monde est appelé sur le pont pour découvrir d'autres sources. On pense alors surtout aux panneaux solaires, aux éoliennes et à la biomasse. Le décret européen récemment approuvé sur l'Énergie renouvelable fixe que d'ici à 2020, 20% de la production d'énergie totale devra se composer d'énergie renouvelable. En 2005, la part d'énergie renouvelable ne s'élevait qu'à 8,5% de la consommation énergétique totale (dont 66% étaient alors produits à partir de la biomasse). La quantité de biomasse dont nous avons besoin va alors augmenter également. Pour l'Europe, nous allons devoir pouvoir compter sur des cultures ligneuses comme le peuplier (*Populus* sp.), le saule (*Salix* sp.) et - pourquoi pas aussi - le bambou.

Il existe différentes manières de produire avec cette énergie de bois. La plus simple consiste à le brûler. Avec la chaleur qui s'en dégage, une grande quantité d'eau peut être chauffée. La vapeur qui est alors produite peut soit activer une turbine (qui génère de l'électricité), soit répandre la chaleur via un système de chauffage central d'une maison, une serre, une rue ou un quartier... La valeur calorifique du bambou est semblable à celle du bois (18,3 MJ/kg de matière sèche). Tant des pellets que des briquettes peuvent être fabriqués à partir du bambou. Tous deux se composent de chutes de bois compressées. La seule différence entre les pellets et les briquettes est que les pellets sont plus petits. Une variante de cette méthode consiste à gazéifier tout d'abord le bois en méthane, puis à brûler ce gaz. Par ailleurs, le méthane peut servir de matière première au niveau de certaines synthèses industrielles.



Scénarios possibles suivant le 'pellets road map'. Exprimés en Mtoe; 1 Mtoe (méga-toe)=10^6 toe ; 1 toe = 1 tonne d'équivalent huile (oil equivalent) (produisant autant d'énergie qu'une tonne d'huile) = 42 GJ = 11,6 MWh. (Source : AEBIOM, http://www.aebiom.org



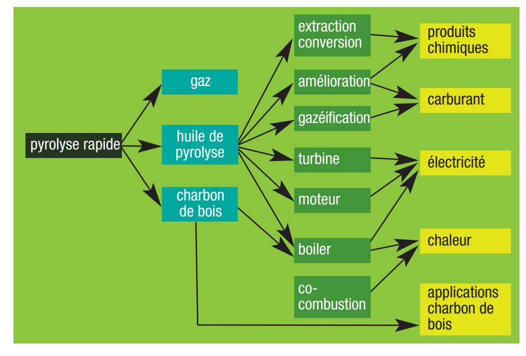
De la biomasse à l'énergie

La pyrolyse est un processus au cours duquel de longues chaînes de carbone de lignine et de cellulose sont cassées ou craquées en étant chauffées dans un milieu pauvre en oxygène dans le bois en des chaînes plus petites de différentes longueurs. L'énergie liée est ainsi libérée. Les molécules avec les plus petites chaînes (méthane, éthylène ...) sont gazeuses. Souvent, ce gaz est lui-même brûlé pour entretenir la réaction de pyrolyse. Les plus grosses molécules subsistent comme charbon de bois. Le charbon de bois de bambou est de très haute qualité et présente une valeur calorifique élevée (31,66 MJ/kg). Les produits intéressants se situent toutefois entre en termes de taille. Ils forment ensemble le mélange complexe que l'on nomme huile de bois ou bio-huile. Cette huile peut elle aussi être encore brûlée, mais il est plus utile de l'utiliser comme matière première dans l'industrie chimique. À ce niveau, différentes composantes (phénols, acide acétique...) sont utilisées pour remplacer des substances existantes qui sont aujourd'hui encore extraites de carburants fossiles. De cette manière, cette bio-huile peut nous aider à être moins dépendant du pétrole.

Ce n'est pas qu'ainsi tous les problèmes soient résolus. Momentanément, nous ne parvenons pas à apporter une certaine garantie de qualité à la bio-huile que nous produisons. En raison du taux d'acidité élevé, il n'est pas non plus possible d'utiliser directement l'huile dans un moteur. Des étapes supplémentaires de raffinage sont nécessaires pour que le produit puisse signifier quelque chose dans la pratique.

Avec l'huile pyrolyse, le monde moderne redécouvre en fait l'eau chaude. Le vinaigre de bambou (autrement dit, l'huile pyrolyse acide) est déjà connu depuis longtemps comme un sous-produit dans la fabrication du charbon de bambou. On dit beaucoup de





"Fast pyrolysis" (pyrolyse rapide)





chose sur l'huile : le produit serait bon pour la santé (et dans la foulée pour la beauté), elle tiendrait à distance certaines bactéries indésirables et ferait mieux se développer les plantes agricoles. Reste encore à prouver que tout cela soit parfaitement vrai... On peut aussi être trop enthousiaste à propos de tout ce que le bambou peut nous apporter.

La Belgique est-elle le pays du bambou ?

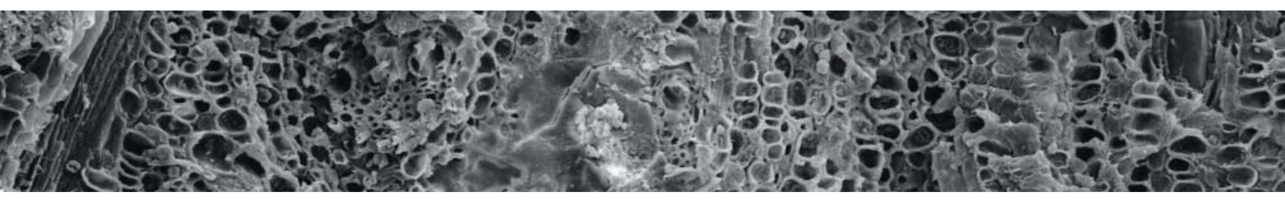
On ne devrait pas l'affirmer à brûle pour point, mais lorsqu'il s'agit de bambou, la Belgique – petite et européenne – joue un rôle remarquablement important. Pour commencer, une de nos entreprises (Oprins Plant NV, Rijkevorsel) est un des principaux acteurs mondiaux de la production de bambous comme plantes de décoration dans le jardin, avec une production annuelle de 1 à 1,5 million de plantes, et des filiales en France, en Espagne, en Afrique du Sud, aux États-Unis et en Indonésie. D'autre part, cinq de nos établissements de recherche accordent une attention au bambou : l'université de Gand étudie les propriétés du bois de bambou, l'université catholique de Louvain se tourne vers les fibres et la transformation du bois de bambou en énergie durable et biohuile, l'université d'Anvers s'occupe actuellement de cultures in vitro et du rôle des hormones au niveau du bambou, les universités d'Anvers et d'Hasselt collaborent au sujet de la croissance et la santé du bambou, et le Centre de Recherche Agronomique de Gembloux est spécialisé dans l'optimisation des méthodes agricoles pour la culture du bambou sur nos champs. Des champs d'expérimentation existent au sein de l'institut de recherche en agriculture et pêche (ILVO, Instituut voor Landbouw- en Visserij-onderzoek) à Melle et du centre provincial de recherche et d'information pour l'agriculture et l'horticulture (POVLT : Provinciaal Onderzoeks- en Voorlichtingscentrum voor Land- en Tuinbouw) à Beitem. Différents architectes et artistes de chez nous s'éclatent en utilisant le bambou comme matériau de base pour la construction de maisons et d'autres travaux de construction. Et cerise sur le gâteau, Anvers a accueilli cette année (avril 2012), la neuvième édition du World Bamboo Congress, un événement mondialement connu où les scientifiques étudiant le bambou et les artistes en provenance du monde entier se rencontrent et partagent leurs connaissances et leur passion pour cette plante.



Voici un court relevé de sites web pour ceux qui veulent en savoir plus :

www.inagro.be/default.aspx
www.ikebana-bamboo.eu
www.bebamboo.be
www.bamboostic.be/
www.bamboost.be
www.cru-architecten.be/bamboe/bamboe.html
http://www.worldbamboocongress.org/

Les fibres de bambou : du papier au plastique



Microscopie électronique d'une tige de bambou (source : Elena Moshynets, Académie des Sciences, Ukraine)

Une dernière application du bambou repose sur les fibres que nous pouvons extraire des chaumes. Traditionnellement, ces fibres ne sont rien d'autre que de longues cellules individuelles du chaume, enveloppées d'une paroi cellulaire lignifiée solide. De cette manière, nous obtenons une fibre de bambou raisonnablement courte (plus courte que 3 millimètres). Ces fibres peuvent être utilisées pour la production de papier, ce qui se passait déjà il y a plus de 2000 ans en Chine. Aujourd'hui, l'Inde est leader mondial en matière de production de fibres de bambou pour l'industrie du papier. En traitant aussi chimiquement ce matériau, nous obtenons de plus longues fibres, appelées fibres de viscose. Celles-ci sont plus utiles que la version plus courte dans l'industrie du textile en orient et en occident. Rien d'étonnant donc à ce qu'on trouve sur le marché de plus en plus de serviettes, chaussettes et T-shirts en viscose de bambou.

Est apparue beaucoup plus récemment l'utilisation de fibres naturelles (jute, cocos, ananas, sisal, ...) pour renforcer les plastiques (polypropylène, polyéthylène, polyuréthane et polyméthylméthacrylate – voir aussi M*e*NS 20). En mélangeant ces plastiques à de longues fibres, on obtient les matériaux dits biocomposites. Nous pouvons également retirer de longues fibres de ce type du bambou : il s'agit alors des fibres vasculaires complètes, l'ensemble de petits canaux microscopiques qui conduisent l'eau depuis les racines jusqu'aux feuilles (le xylème), ou amènent les sucres qui sont créés par la photosynthèse dans les feuilles vers les racines (le phloème). Ces fibres atteignent donc la longueur de l'ensemble des segments internodaux (donc entre deux nœuds consécutifs) où elles sortent.

L'adjonction de ces fibres offre aux matériaux biocomposites des propriétés uniques : moins d'énergie est requise pour les fabriquer pour une même force de traction et une même (faible) densité que pour d'autres plastiques, ils sont moins nuisibles que les matériaux composites dans lesquels sont traitées des fibres de verre et ils isolent mieux. En utilisant des fibres naturelles, nous avons enfin recours à un produit omniprésent dans la nature, qui contribue en outre à supprimer le dioxyde de carbone de l'atmosphère et peut être stocké de manière durable. Si nous parvenions un jour à fabriquer également des polymères à partir d'un matériau durable (par exemple, de la bio-huile), nous serions vraiment sur la voie d'un plastique solide, utilisable partout et respectueux de l'environnement.



Écharpe - source : Durova

Conclusion



Bamboe, Toi Déesse ...

Kannada Orginal "Bidiramma Tayi Kele"
Traduction anglaise par Vikas Kamat

Goddess of Bamboo
Who's there that you don't reach out?

When you were young
You gave us the rice during the famine
When you grew up
You grew as tall as the mountain itself
Though you stayed at the bottom

You became a flute to Lord Krishna
Became a cradle to the new born
You became a thing of racing toy
for the playful children

You became the storage can
for the food grains
During the off season
you became a storage room

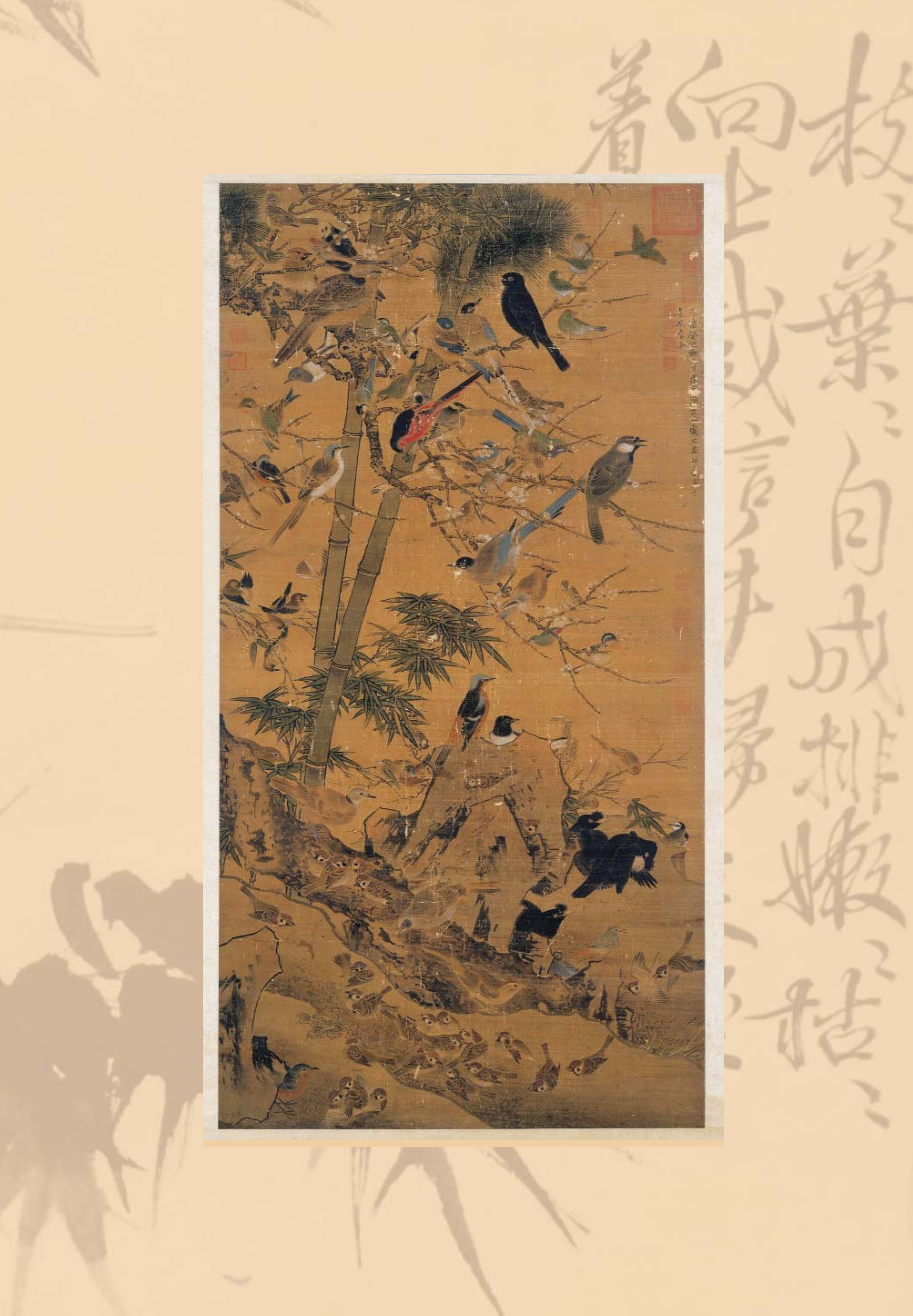
You became a celebration
as the pillar of the wedding pendal
You became the excitement
During the dance of the Nandi-Kolu

You became the roof for the entire village
You became a blowing tube for the stove
When my grandparents became weak
you became the supporting stick

You became a paddle for the boatman
You became a beautiful basket in the hands
of the artisan

When man wanted to climb up
You became a ladder

When man was but a dead body
You became the platform
to carry him to heaven





Depuis 2009, Bio-MENS organise chaque année le Prix de la Jeunesse Baekeland, un concours pour les élèves du troisième degré de l'enseignement secondaire (ESG, EST, ESP, ESA). Ce concours a déjà été articulé autour de thèmes tels que l'innovation, la biodiversité marine et la surpopulation.

'L'Habitat de demain' est le thème du Prix de la Jeunesse Baekeland 2013.
Développez une argumentation critique en groupes de 5 élèves minimum et/ou élaborez un travail créatif autour du thème. Parmi tous les envois, un jury composé de personnes issues de l'enseignement, des pouvoirs publics et des entreprises désignera six finalistes autorisés à presenter leur travail au jury et au grand public. En outre, pendant la finale, vous prendrez part à un débat thématique vous permettant de faire preuve d'éloquence.
Envie de rester informé au sujet concours? Envoyez sans plus attendre votre nom, le nom de votre école et votre adresse à kaat@biomens.eu.
Nous vous tiendrons informé!

De plus amples informations sur le prix seront bientôt disponibles sur notre site www.biomens.eu.









MENS 56

Dossier à venir :
Cancer

...
20 *Le recyclage des plastiques*
21 *La sécurité alimentaire, une histoire complexe.*
22 *Le climat dans l'embarras*
23 *Au-delà des limites de la VUE*
24 *Biodiversité, l'homme fauteur de troubles*
25 *La biomasse : L'or vert du 21ième siècle*
26 *La nourriture des dieux : le chocolat*
27 *Jouer avec les atomes: la nanotechnologie*
28 *L'or bleu : un trésor exceptionnelle !*
29 *Animal heureux, homme heureux*
30 *Des souris et des rats, petits soucis et grands tracas*
31 *Illusions à vendre*
32 *La cigarette (ou) la vie*
33 *La grippe, un tueur aux aguets ?*
34 *Vaccination : bouée de sauvetage ou mirage ?*
35 *De l'énergie à foison*
36 *Un petit degré de plus. Quo vadis, la Terre?*

"MENS" en rétrospective :
www.biomens.eu

37 *L'énergie en point de mire*
38 T *DAH, lorsque le chaos domine*
39 *Une société durable... plastiques admis*
40 *Aspects d'évolution - Darwin*
41 *Les maladies sexuellement transmissibles*
42 *La Chimie Verte*
43 *Espéces invasives*
44 *Le cerveau*
45 *Embarquement pour Mars*
46 *Où la piste mène-t-elle ?*
47 *Quand le sang cesse de circuler...*
48 *PVC : durabilité et design en harmonie*
49 *Biodivertsité marine*
50 *Biologie systémique*
51 *Le monde des abeilles*
52 *(Sur)Population*
53 *Surpêche*
54 *Manger en conscience*

Loterie Nationale
créateur de chances

Universiteit
Antwerpen

O•DEVIE 03 322 08 60